

Title (en)

Process and device for friction welding bonding surfaces of two parts

Title (de)

Verfahren und Vorrichtung zum Reibschweißen von Fügeflächen zweier Formteile

Title (fr)

Procédé et dispositif de soudage par friction de surfaces d'assemblage de deux pièces

Publication

**EP 1447167 A1 20040818 (DE)**

Application

**EP 04003202 A 20040212**

Priority

DE 10306283 A 20030214

Abstract (en)

During the friction welding stage joint faces of adjoining components (70,70') are rubbed together at high speed with relative movements whose phases are offset from each other. In a following cooling phase the phases are synchronized and the joint faces aligned precisely towards each other as the component movements are halted. The center of inertia(P) at the joint face of the first component (70) during the friction welding stage follows a curved path described by the formulae: i)  $x_p = A_p X \cos(\omega t)$ ; ii)  $y_p = B_p X \cos(\omega t - \delta)$ .  $x_p$  and  $y_p$  are the displacements of P from the resting position in the x and y directions;  $A_p$  and  $B_p$  are the amplitudes of displacement in x and y directions;  $\omega$  is the common circular frequency of vibrations in both directions; t is time;  $\delta$  is the phase shift between vibrations in the x and y direction. The center of inertia of the second component (70') corresponds with that on the first component and during the welding stage follows the same path as P but with an offset phase. On conclusion of the welding stage both centers of inertia follow a common path as they become aligned. During cooling both points come to a stop in perfect alignment. When the components are profiles with mitered joints to be welded together to form a closed rectangular frame relative movements of adjacent joint faces at each joining plane are phase offset during the friction heating stage. At the same time the other end of a component is subjected to an equal phase vibration. In contrast during cooling the adjacent faces at a joint are subjected to equal phase partial vibrations and come to a stop while for each component the two ends are subjected to opposing phase part vibrations. An independent claim is also included for the process equipment which comprises a pair of eccentric shafts on a common axis whose phase position relative to each other during rotation around the axis can be controlled. Each shaft has a friction welding plate which transfers the eccentric shaft rotation onto two components to be welded together located between a pair of welding plates.

Abstract (de)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reibschweißen von zwei an einer Fügeebene zusammenstoßenden Profilendquerschnitten (Fügeflächen) von Formteilen, wie insbesondere Profilrahmenabschnitten (70,70'). Die Profilrahmenabschnitte (70,70') sollen im verschweißten Zustand offene oder geschlossene Profilrahmen bilden, wobei während einer zur Erwärmung an einer Fügeebene aneinanderstoßenden Fügeflächen benachbarter Profilrahmenabschnitte (70,70') dienenden Zeitdauer die Fügeflächen aneinander reiben. Nach Verstreichen einer für eine Verschweißung der Materialien an den Fügeflächen ausreichenden Erwärmungszeit, werden die an der Fügeebene aneinanderstoßenden Fügeflächen benachbarter Profilrahmenabschnitte (70,70') während einer der Reibschweißphase folgenden Abklingphase mit paßformgenau ausgerichtet und dann miteinander koordiniert zum Stillstand gebracht. Dadurch ergibt sich ein besonders inniger Reibschweißverbund. Bei der Anwendung auf einen einen geschlossen Rahmen bildenden Zug von Profilrahmenabschnitten (70,70') werden die an den Fügeebenen im Gehrungsschnittbereich aneinanderstoßenden Fügeflächen der einzelnen Profilrahmenabschnitte (70,70') während einer Zirkularreibschweißphase jeweils gegenphasig zu Schwingungen angeregt, und während der Abklingphase werden die an den Fügeebenen im Gehrungsschnittbereich aneinanderstoßenden Fügeflächen der einzelnen Profilrahmenabschnitte (70,70') jeweils gleichphasig angeregt und so koordiniert in den Ruhezustand abgebremst.

<IMAGE> <IMAGE>

IPC 1-7

**B23K 20/12**; **B29C 65/06**

IPC 8 full level

**B23K 20/12** (2006.01); **B29C 65/06** (2006.01); **B29C 65/00** (2006.01)

CPC (source: EP)

**B23K 20/1205** (2013.01); **B23K 20/129** (2013.01); **B29C 65/0627** (2013.01); **B29C 65/0636** (2013.01); **B29C 66/1162** (2013.01); **B29C 66/52431** (2013.01); **B29C 66/83221** (2013.01); **B29C 66/843** (2013.01); **B29C 66/94** (2013.01); **B29L 2031/005** (2013.01)

Citation (search report)

- [XY] GB 1481215 A 19770727 - CLARKE CHAPMAN LTD
- [XA] US 5248077 A 19930928 - RHOADES LAWRENCE J [US], et al
- [X] CH 540087 A 19730815 - STEIGERWALD KARL HEINZ [DE]
- [X] GB 1324431 A 19730725 - CLARKE CHAPMAN JOHN THOMPSON L
- [YD] DE 19938100 A1 20010215 - EXAMA MASCHINEN GMBH [DE]

Cited by

EP2179837A3; CN112345726A; CN100463758C; EP1524095A3; EP1932650A1; EP2179837A2; US9248521B2; US8066835B2; WO2008071395A1; EP2254723A1

Designated contracting state (EPC)

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

DOCDB simple family (publication)

**EP 1447167 A1 20040818**; DE 10306283 A1 20040902

DOCDB simple family (application)

**EP 04003202 A 20040212**; DE 10306283 A 20030214